
Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade do Estado do Pará
Belém-Pará- Brasil



Revista Cocar. V.14 N.29 Maio/Ago./ 2020 p.173-192

ISSN: 2237-0315

Estudo do meio de caráter investigativo e a educação em Ciências: uma experiência com o ensino de Biologia

Inquiry environment study and Science education: the experience of Biology education

Ronaldo Santos Santana

Universidade de São Paulo – USP

Elza Candido de Farias

Prefeitura Municipal de São Paulo- PMS

São Paulo-Brasil

Resumo

Os estudos do meio de caráter investigativo são abordagens didáticas interessantes, que proporcionam ao estudante a oportunidade de investigar um problema em um determinado meio. Partindo dessa observação, o presente artigo tem como objetivo realizar o relato de uma experiência pedagógica de dois professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, os quais implementaram um estudo do meio investigativo, envolvendo conhecimentos de ecologia, com foco nos alunos do 7º ano. A sequência didática desenvolvida foi realizada a partir do desejo dos docentes de desenvolver uma prática em que os alunos conhecessem melhor uma comunidade biológica local e tivessem uma postura mais ativa na aprendizagem por meio de uma atividade investigativa. O estudo foi realizado com estudantes de uma escola pública municipal paulista e foi executado em 27 aulas. Os dados utilizados foram: planejamento do docente, notas de campo realizadas pelos professores após as aulas, instrumentos de avaliação, registros e a produção dos alunos. A partir da prática realizada, foi possível perceber que os alunos tiveram uma imersão em alguns elementos da cultura científica, em uma atividade que envolvia aprendizagem de Ciências, compreensão da natureza do conhecimento científico e o desenvolvimento de práticas científicas.

Palavras-chave: ensino de Ciências; relações ecológicas; ensino de Ciências por investigação.

Abstract

Inquiry environment study are an interesting didactic approach where students have the opportunity to investigate a problem set in a particular environment. In this context, this study aims to report a pedagogical experience of two final elementary school grade Science teachers, through the implementation of an inquiry environment study involving ecology knowledge with 7th grade students. The developed didactic sequence was based on the teachers' desire to develop a practice where students would better understand a local biological community and present a more active learning posture through investigative activities. The study was conducted with public school students in São Paulo and was implemented in 27 classes. Data included teacher planning, teacher field notes taken after classes, teacher assessment instruments, field records and student production. The implemented practice allowed for student immersion in some elements of scientific culture, in an activity that involved learning science, understanding the nature of scientific knowledge and the development of scientific practices.

Keywords: Science Education; ecological relations; Inquiry-Based Science Education.

Introdução

Durante muitos anos, o ensino de Ciências, inquestionavelmente, foi lecionado na escola de maneira tradicional, enciclopédica e livresca, sendo reconhecido por uma linguagem específica, com pouca atratividade às pessoas em geral. Na atualidade, é difícil saber se houve significativas mudanças neste cenário. Entretanto, é notório o desenvolvimento e o avanço das pesquisas na área de educação em Ciências. Além disso, este campo tem acumulado, ao longo dos anos, estudos que podem fundamentar uma renovação no ensino de Ciências.

Este artigo aborda o ensino de uma área específica da Ciência: a ecologia. É preciso admitir que é extremamente complexo definir o que é esse campo de conhecimento. Por isso, de maneira mais direta, em um primeiro momento, podemos definir ecologia, enquanto Ciência, como “o estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interações que determinam a distribuição e abundância” (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010, p. 16).

Entretanto, há outros modos de definir esse termo, tanto na Ciência quanto nos movimentos sociais. A ecologia, como movimento, está ligada às práticas sociais, envolvendo reivindicações populares que ganharam diversos adeptos e visa à reestruturação da sociedade, com vistas a uma direção ecológica (CARVALHO, 2011). O trecho a seguir complementa as ideias aqui expostas:

é preciso ressaltar que, quando usada no contexto dos movimentos sociais, já não é a mesma ecologia dos biólogos. Quando falamos, por exemplo, em movimento ecológico, crise ecológica, etc., estamos adentrando outro universo, em que a palavra está nomeando um campo de preocupações sociais (CARVALHO, 2011, p. 45).

Dessa forma, embora a ecologia pertença a áreas distintas, como movimento social e como Ciência, ela pode apresentar uma interface com a educação ambiental e com o ensino de ecologia. O ensino de ecologia é importante para os estudantes, pois eles possuem tanto o direito de compreendê-la quanto de reconhecer os processos científicos envolvidos na construção do conhecimento ecológico (FONSECA; CALDEIRA, 2008). Entretanto, é comum os professores utilizarem abordagens no ensino de ecologia que solicitem a memorização dos nomes de relações ecológicas, dos ciclos biogeoquímicos e as diferentes classificações da área (MOTOKANE, 2015). Ademais, raramente há oportunidades para que os estudantes

sejam envolvidos em situações que os façam entender como a ecologia constrói conhecimento e situações que oportunizem a relacionarem opiniões pessoais com o que foi aprendido (MOTOKANE, 2015).

Dessa forma, ao analisar as modalidades didáticas para o ensino de Biologia nas pesquisas que envolvem a didática das Ciências, o estudo do meio e o ensino de Ciências por investigação (EnCI) têm sido recomendados pela área. Acreditamos que o EnCI, compreendido no contexto de uma aula de campo, pode propiciar um ensino de ecologia mais contextualizado, oportunizando para que os estudantes aprendam tanto relacionando suas experiências ao conhecimento científico quanto compreendendo como os conhecimentos em ecologia são construídos.

Inicialmente, podemos definir o EnCI como uma abordagem didática que possibilita aos docentes desenvolver com os estudantes conhecimentos e práticas científicas, contemplando uma discussão sobre Ciência e natureza do conhecimento científico (CRAWFORD, 2007). De acordo com a autora em questão, algo essencial nessa abordagem é o fato de permitir que os alunos compreendam como trabalhar com dados e evidências, realizando observações à luz da lógica e do raciocínio científico. Acreditamos que o ensino por investigação pode ser concretizado a partir de atividades investigativas, que:

se caracterizam por levar os estudantes a trabalhar em torno de uma pergunta, levantando hipóteses, coletando e analisando dados. Podem abranger maior ou menor autonomia para os alunos na proposição do problema, na delimitação da metodologia de coleta de dados, entre outras etapas. Ademais, podem ainda envolver a socialização dos dados, a aplicação social e a metacognição (SANTANA; CAPECCHI; FRANZOLIN, 2018, p. 691).

Ademais, concordamos que o estudo do meio é uma metodologia vantajosa para o ensino de ecologia (GRANDI; MOTOKANE, 2012). Essa prática é apontada em documentos oficiais educacionais. Por exemplo, no tópico que se refere ao ensino da área de Ciências da Natureza, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mesmo que timidamente, é indicado como recomendação para o ensino de Ciências o planejamento e implementação de atividades de campo (BRASIL, 2017). Além disso:

Trabalhos de campo realizados em ecossistemas acessíveis permitem a observação e investigação de organismos vivos, além de percepções mais acuradas do ambiente e do papel que o ser humano tem nos processos ecológicos e na gestão ambiental. Instruções que são realizadas no campo têm uma positiva influência no aprendizado dos estudantes e na retenção de conceitos ecológicos. De tal modo, os professores poderiam estimular o interesse dos estudantes envolvendo-os em

situações reais, como por exemplo, aquelas relacionadas a questões ambientais referente a áreas circunvizinhas (GRANDI; MOTOKANE, 2012, p. 63).

O estudo do meio pode ser definido como uma metodologia de natureza interdisciplinar, que propicia a estudantes e docentes a convivência com uma realidade específica a ser estudada, com um determinado meio rural ou urbano (LOPES; PONTUSCHKA, 2009).

Na presente pesquisa, compreendemos como estudo do meio investigativo uma prática pedagógica, que aborda um ou mais conteúdos curriculares de maneira disciplinar, com professores de um só campo do conhecimento, ou de modo interdisciplinar, envolvendo a relação entre mais de um docente ou disciplina. Nesse tipo de aula, o professor organiza a prática de modo a dar condições para que os estudantes em campo investiguem problemas. Para isso, é necessário realizar a elaboração de um plano de trabalho, com o propósito de viabilizar o estudo do problema em questão.

No estudo do meio com caráter investigativo os estudantes irão coletar os dados e utilizá-los como evidências para apoiar as suas explicações, formulando considerações ou conclusões para o que está sendo estudado. Práticas comuns em atividades deste tipo são: investigação de problemas, formulação de hipóteses, elaboração de plano de trabalho, coleta e análise de dados, utilização de dados como evidências, formulação de conclusões baseadas em evidências, redação de relatos ou registros do que foi investigado, comunicação de resultados, etc. A depender das condições materiais, de experiência ou da faixa etária, os estudantes podem ter maior ou menor grau de autonomia/protagonismo em cada etapa do processo.

Justificamos a importância da execução das aulas de campo para o ensino de Ciências pelo fato delas possibilitarem, por exemplo: a aprendizagem de conhecimento científico (GONÇALVES; BARATA, 2015; OLIVEIRA; CORREIA, 2013; SANTOS; GALEMBECK, 2018; SILVA; CAMPOS, 2018; SENICIATO; CAVASSAN, 2004; VIVEIRO; DINIZ, 2009, etc.); a aprendizagem de conteúdos procedimentais (SILVA; CAMPOS, 2018; VIVEIRO; DINIZ, 2009); a aprendizagem de conteúdos atitudinais (OLIVEIRA; CORREIA, 2013; VIVEIRO; DINIZ, 2009); o desenvolvimento da criticidade dos alunos (LOPES; PONTUSCHKA, 2009; OLIVEIRA; CORREIA, 2013; SILVA; CAMPOS, 2018); uma visão mais integrada, por parte dos discentes, dos fenômenos estudados (SENICIATO; CAVASSAN, 2009; SILVA; CAMPOS, 2018); além de

maior interesse e envolvimento do aluno com o conteúdo aprendido (GONÇALVES; BARATA, 2015; OLIVEIRA; CORREIA, 2013; SANTOS; GALEMBECK, 2018; SENICIATO; CAVASSAN, 2009).

A literatura ainda aponta que as aulas de campo: possibilitam melhor interação dos alunos com o meio ambiente (OLIVEIRA; CORREIA, 2013; VIVEIRO; DINIZ, 2009); permitem que os estudantes compreendam melhor a realidade de ecossistemas locais (OLIVEIRA; CORREIA, 2013; SANTOS; GALEMBECK, 2018; SILVA; CAMPOS, 2018; VIVEIRO; DINIZ, 2009); criam contexto para o trabalho com educação ambiental (VIVEIRO; DINIZ, 2009); melhoram o relacionamento interpessoal entre os estudantes (GONÇALVES; BARATA, 2015), entre outros. Além disso, de acordo com os resultados de Silva e Campos (2018), as aulas de campo podem alfabetizar cientificamente os estudantes.

Sobre os desafios enfrentados ao empreender estudos do meio, a literatura da área tem se debruçado pouco a respeito desses elementos, sendo um deles o possível desconforto por parte dos estudantes na aula, pelo fato de estarem em um ambiente natural (SENICIATO; CAVASSAN, 2004). Além disso, em estudos do meio, os estudantes podem ter dificuldades no registro dos dados em campo (GRANDI; MOTOKANE, 2012).

Algumas pesquisas já foram realizadas envolvendo o estudo do meio e atividades investigativas nos diversos níveis de ensino, como: nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tendo como escopo investigar a relevância de uma sequência didática investigativa para o ensino de Ciências, tendo um estudo do meio como um dos momentos (SANTOS; GALEMBECK, 2018); nos Anos Finais do Ensino Fundamental, com o propósito de estudar o ensino de ecossistemas terrestres em uma aula de campo (SENICIATO; CAVASSAN, 2004); no Ensino Médio, com a finalidade de pesquisar o papel do estudo do meio como abordagem facilitadora do ensino e da aprendizagem do ecossistema recifal (OLIVEIRA; CORREIA, 2013); e também na formação de professores, com a finalidade de investigar as potencialidades do estudo do meio como um método que favorece a criticidade (SILVA; CAMPOS, 2017).

Em suma, os resultados das pesquisas envolvendo estudo do meio têm justificado a sua inserção nas práticas dos professores e as potencialidades evidenciadas pelos estudos têm corroborado a sua relevância para a educação em Ciências. Entretanto, estudos do meio, com caráter investigativo, ainda têm sido pouco explorados pela literatura da área,

sobretudo no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Por isso, o presente estudo contribui com as pesquisas deste campo, com o objetivo de realizar o relato de uma experiência pedagógica de dois professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental ao realizarem um estudo do meio investigativo com o conteúdo de relações ecológicas.

Metodologia

No tocante à natureza do presente trabalho, podemos considerar que se trata de um relato de experiência, cujo foco esteve em todo o processo de intervenção pedagógica e não somente nos produtos. Os sujeitos que fizeram parte da prática educativa foram dois professores de Ciências e 25 estudantes matriculados no 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da periferia de São Paulo. Um dos professores era o regente da turma, que foi objeto de estudo, e a outra professora é funcionária da mesma escola, mas regente das turmas de 8º e 9º ano. Ela foi convidada pelo professor para a realização de uma atividade em colaboração, tendo em vista a complexidade do que seria desenvolvido.

Os docentes realizaram com os estudantes uma sequência didática no contexto de aulas de ecologia, baseada no referencial teórico do ensino de Ciências por investigação e no de estudo do meio. Os dados analisados no presente trabalho fazem parte dos instrumentos de avaliação, sendo eles: o planejamento docente, as notas de campo realizadas ao final das aulas, os instrumentos de avaliação, os registros realizados pelos alunos e as atividades realizadas durante as aulas.

A sequência didática tinha os seguintes objetivos gerais de aprendizagem: desenvolver linguagem e práticas científicas com os estudantes no contexto do ensino de ecologia; compreender conhecimentos científicos relacionados ao conteúdo de ecologia; assimilar aspectos da linguagem científica e da natureza da Ciência; e, ainda, realizar uma atividade investigativa no contexto do estudo de um meio conhecido pelos estudantes (uma praça localizada em frente à escola).

O quadro a seguir apresenta um breve resumo da sequência didática. Cada aula contava com 45 minutos de duração. De acordo com a grade dos horários de aulas semanais, em alguns dias, o professor lecionava apenas uma aula em cada turma, com duração de 45 minutos; em outros dias, como os horários eram seguidos, ele ministrava

duas aulas, em uma mesma turma, permanecendo, portanto, o mesmo com os mesmos alunos.

Quadro 1 – resumo dos objetivos de cada aula da sequência didática.

AULA	DATA	RESUMO DA AULA
Aulas de 1 a 4	29/07/2019 a 02/08/2019	Aulas expositivas e dialogadas sobre relações ecológicas e revisão do conteúdo com recursos multimídias (slides com fotos, figuras e vídeos).
Aula 5 e 6	05/08/2019	Primeira visita a campo: identificação preliminar das relações ecológicas existentes em uma praça em frente à escola e delineamento de um problema de pesquisa para realizar, posteriormente, um estudo do meio investigativo, envolvendo o conteúdo de relações ecológicas.
Aula 7	07/08/2019	Pesquisa sobre metodologia científica na sala de informática da escola para auxiliar os alunos no desenho/planejamento do plano de trabalho do estudo do meio investigativo.
Aula 8	09/08/2019	Primeira visita a campo com três grupos de alunos que faltaram na aula do dia 05/08/2019.
Aula 9	16/08/2019	Alunos assistem a um documentário de animais da savana africana, com o objetivo de reconhecer as relações ecológicas representadas no vídeo.
Aula 10 e 11	19/08/2019	Visita e coleta de dados na praça em frente a escola para realizar o estudo do meio investigativo com a pergunta de investigação planejada.
Aula 12	21/08/2019	Análise e discussão dos dados coletados no estudo do meio, redação dos resultados e da conclusão do estudo.
Aula 13 e 14	26/08/2019	Coleta de dados com os alunos que faltaram na aula do dia 19/08/2019 e escrita do relato da pesquisa na sala de informática para os alunos que coletaram dados. Além disso, alguns grupos iniciaram a confecção do relato da pesquisa realizada no formato de banner para a divulgação do conhecimento produzido.
Aulas de 15 a 24.	02/09/2019 a 18/09/2019	Continuação da confecção do banner para a divulgação dos conhecimentos produzidos.
Aula 25	20/09/2019	Término da confecção do banner para divulgação dos conhecimentos produzidos e pesquisa na internet sobre qual o impacto teria se os seres vivos que os estudantes estudaram desaparecessem desse ecossistema.
Aula 26 e 27	23/09/2019	Treinamento final para apresentação do banner. Apresentação dos banners e avaliação dos trabalhos por uma banca, contendo como membros os dois professores que conduziram a atividade e a coordenadora pedagógica da escola.

Fonte: planejamento didático do professor.

Em suma, os resultados deste trabalho são originados de um projeto de intervenção educacional e as descrições, reflexões e análises realizadas são oriundas das observações dos professores envolvidos.

Resultados e discussão

As aulas expositivas e dialogadas (aulas 1, 2, 3 e 4) aconteceram em uma sala de recursos multimídia, onde o professor teve a oportunidade de, a partir das interações discursivas com os estudantes, abordar aspectos conceituais a respeito dos conhecimentos

e práticas da ecologia. No contexto de uma atividade de campo, Silva e Campos (2018) também iniciaram as atividades com uma aula teórica, que contava com recursos multimídias sobre o tema que seria estudado; para os autores em questão, a aula foi intitulada como: “etapa pré-campo”.

Após as aulas teóricas, a parte prática da sequência didática iniciou com um estudo do meio, que proporcionaria uma atividade de problematização inicial. O espaço geográfico a ser investigado nos estudos do meio pode ser os mais diversificados, incluindo desde lugares perto da escola até os mais afastados (LOPES; PONTUSCHKA, 2009). A coleta de dados do estudo de meio realizado nesta pesquisa (aulas 5, 6 e 8), os professores acompanharam os estudantes até a praça em frente à escola.

Os objetivos deste estudo de problematização inicial foram: reconhecer relações ecológicas existentes entre seres vivos na praça em frente à escola; coletar e interpretar informações a respeito dos seres vivos encontrados, identificando o tipo de relação ecológica que melhor representasse a situação. Ao todo foram formados 10 grupos para essa atividade, com cerca de três alunos em cada. Os discentes foram desafiados a reconhecer, pelo menos, 5 relações ecológicas naquele espaço. Dessa forma, o estudo do meio realizado analisou um aspecto ambiental local, presente na praça em frente à escola, por meio do estudo da comunidade de seres vivos do ambiente indicado. Assim, os estudantes puderam conhecer mais o entorno da escola e colocar em prática o conteúdo que tinham aprendido em sala de aula.

Oliveira e Correia (2013) defendem que é essencial abordar aspectos ambientais locais que fazem parte do dia a dia dos estudantes, pois, quando tais aspectos são ignorados na escola, é possível que os estudantes não compreendam a relevância dos ecossistemas locais para a manutenção dos seres vivos e do meio ambiente. Além disso, as atividades de estudo do meio, realizadas em locais próximos da escola, superam as dificuldades financeiras requeridas para um estudo em um local mais distante, pois com um olhar mais atento do professor, várias possibilidades podem surgir (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Caso optássemos por um estudo do meio em um local mais distante, haveria mais dificuldade para conseguir verbas para o transporte, comprometendo, assim, o estudo do meio.

Para auxiliar os estudantes na coleta de dados, os professores anexaram ao roteiro de campo uma tabela com a definição e os tipos de relações ecológicas. Foi possível perceber que os alunos tinham dificuldade em identificar as relações ecológicas e relacionar com o que eles identificavam na praça. Nesse sentido, foi importante a mediação realizada pelos professores a partir de questionamentos ao que era observado. Durante o estudo do meio, várias dúvidas surgiam, por exemplo: os pombos que estavam naquele local, estavam auxiliando uns aos outros ou competindo por alimentos? A estrutura vegetal que vemos no tronco de uma árvore faz parte do mesmo indivíduo ou é uma outra planta epífita?

As questões que surgiram durante o processo fizeram com que professores e alunos refletissem a respeito de vários aspectos do conteúdo de ecologia aprendidos em aula e permitiu que ressignificassem alguns dos conceitos aprendidos. Após o registro dos dados, os estudantes reuniram todos os resultados e discutiram em grupo a respeito de: como as espécies interagem entre si na praça em frente à escola?

Após a discussão relatada e considerando algumas perguntas que tinham surgido no processo, os estudantes foram desafiados a escolher uma das relações ecológicas que identificaram na praça para pensar em um problema de pesquisa e planejar uma investigação. Assim, o estudo do meio tem grande potencial para ser investigativo.

O delineamento do problema de pesquisa e do plano de trabalho a ser desenvolvido foi realizado com a mediação dos professores de Ciências envolvidos, tendo em vista a pouca experiência dos alunos com a formulação de problemas de pesquisa. No momento da construção do plano de trabalho (metodologia), os professores pontuavam a importância da pergunta de investigação e dos diferentes métodos utilizados na cultura científica, assim como refletiam acerca da aproximação que a prática realizada tinha com as práticas científicas. É válido lembrar que todas as atividades foram desenvolvidas com a mediação de dois professores de Ciências, razão pela qual foi possível dividir a turma em grupos menores para que a mediação fosse mais assertiva.

Um dos grupos de estudantes, por exemplo, no estudo do meio, tinha notado um grupo de aves e ficou intrigado, dizendo: “*professor, moro aqui há muito tempo e nunca vi essas aves!*” Esses animais, por sua morfologia externa e por terem coloração verde, foram associados a papagaios. Com um pouco mais de pesquisa, como uma possibilidade de

resposta, chegou-se às maritacas. Contudo, em um primeiro momento, ainda estava indefinido se eram papagaios ou maritacas.

Quando os estudos do meio são realizados em áreas próximas dos estudantes, há mais facilidade para a atividade e os estudantes podem ter experiência prévia com o local estudado (FONSECA; CALDEIRA, 2008). Não é possível confirmar, precisamente, com base no que se observou em campo, que, pela experiência prévia dos estudantes com aquele local, houve mais facilidade para a realização da atividade. Entretanto, é factível que aquelas aves, por não terem sido vistas naquele local, até então, chamaram a atenção dos estudantes. Talvez, em um ambiente desconhecido, pelo fato de os alunos não possuírem experiência prévia com o local, elas teriam tido menos destaque.

Desse modo, o grupo anteriormente citado iniciou uma atividade investigativa, buscando verificar quem eram aquelas aves, o que elas estavam fazendo naquele local e como elas se comportavam. Uma das dúvidas desse grupo era se as aves estavam se alimentando, vivendo no local ou apenas em processo migratório.

Na aula 7, o professor levou os estudantes para a sala de informática, para que pudessem aperfeiçoar o seu plano de trabalho e pesquisar a respeito de metodologia científica, para que os alunos consolidassem o plano de trabalho a ser desenvolvido em suas pesquisas.

Na aula 9, os estudantes começariam a coletar os dados em campo, mas, por causa do tempo chuvoso, essa atividade foi adiada. Assim, na aula 9, os alunos assistiram a um documentário de animais da savana africana com a finalidade de reconhecer as relações ecológicas do vídeo. O docente teve dificuldade em encontrar um documentário que explorasse diversas relações ecológicas ou que representassem os animais do bioma da região dos alunos (mata atlântica). Um vídeo explorando tais aspectos da biodiversidade local, eventualmente, apresentaria maior número de representação de diferentes relações ecológicas e isso poderia auxiliar os estudantes no estudo. No documentário escolhido, a maioria das relações ecológicas ilustradas eram predatismo e competição no contexto de animais da savana africana.

Nas aulas 10, 11 e 13, os estudantes foram, em pequenos grupos, coletar os dados da atividade investigativa, delineada nas aulas anteriores. Os dados foram registrados pelos

alunos em um caderno de campo. A seguir, será apresentado um quadro com as perguntas de investigação escolhida pelos alunos.

Quadro 2 – Problema de pesquisa das investigações realizadas na praça pelos alunos.

Grupo	Pergunta de investigação	Motivação para a pergunta
1	Qual a quantidade de líquens que existem nas árvores da praça?	A questão surgiu pelo conhecimento de que os líquens podem ser bioindicadores da qualidade do ar e pelo fato de que a quantificação desses simbiontes poderia trazer dados para melhor compreender a poluição do ar naquele meio.
2	Como os pombos que frequentam a praça vivem neste ambiente?	A questão surgiu pela dúvida se os pombos estavam se ajudando na busca de alimento ou em competição intraespecífica.
3	Quais tipos de pássaros vivem na praça em frente à escola?	A questão surgiu para reconhecer a diversidade de pássaros que viviam na praça e o que eles faziam.
4	O que fazem um grupo específico de aves que vimos na praça?	A questão surge pelo fato de um estudante ter ficado intrigado com um grupo de aves (aparentemente papagaios) em uma árvore, pois ele nunca as tinha percebido elas naquele local. No decorrer da atividade, outras dúvidas surgiram: eram de fato papagaios ou eram maritacas? O que faziam ali?
5	O que fazem as formigas que vivem na praça?	A questão surgiu ao notar a relação ecológica de sociedade em um formigueiro.
6	Há animais que vivem em relações ecológicas desarmônicas na praça?	A questão surgiu pelo fato de, na primeira visita à praça, esse grupo só terem encontrado representantes de relações harmônicas.
7	O que os pássaros fazem juntos quando estão na praça?	A questão surgiu pela dúvida em classificar as relações ecológicas que diferentes pássaros realizavam na praça.
8	Como é a relação dos seres humanos com a natureza na praça em frente à escola?	A questão surgiu pelo fato de uma das alunas ter encontrado uma gilete cortando o caule de uma planta, deixada provavelmente por algum frequentador daquela praça.
9	Como os animais interagem uns com os outros na praça em frente à escola?	Essa questão mais abrangente surgiu pelo fato de os estudantes perceberem diferentes animais se relacionando na praça.
10	Como as formigas comem, interagem e sobrevivem na praça em frente à escola?	A questão surgiu a partir da curiosidade em compreender melhor o comportamento em sociedade de um grupo de formigas em um formigueiro.

Fonte: roteiro de campo dos alunos.

No quadro acima, é possível notar que há perguntas que têm maior e menor potencial para o desenvolvimento de atividades investigativas. No entanto, em todos os grupos, os estudantes delinearão uma pergunta para pesquisa e formularam hipóteses iniciais, tendo como diferencial o fato de todas elas surgirem a partir do interesse deles. Após a formulação das hipóteses iniciais, foi discutido com os estudantes o que ainda não tinha nelas (dados ou evidências). Após esse momento, houve um debate a respeito da

importância das evidências na estrutura da linguagem científica e na argumentação dos indivíduos que fazem parte da comunidade científica.

A partir dos problemas de investigação delineados pelos alunos, é possível notar que as diferentes perguntas ilustram variados enfoques para o ensino de ecologia. A partir da análise das questões, é possível perceber que os alunos notaram que os seres vivos interagem em complexas relações e de diversas formas. Aparentemente, os discentes compreenderam que essas interações, muitas vezes, podem ser danosas ou para um dos seres vivos ou para o meio em que eles vivem, além de perceberem os diferentes papéis dos organismos vivos, incluindo o homem, em todo esse processo.

O professor aproveitou essa situação do delineamento de questões para a investigação e realizou uma discussão sobre natureza da Ciência e algumas características da linguagem científica. Depois das considerações, os alunos foram buscar em campo os dados que poderiam ser transformados em evidências para sustentar uma possível explicação ou conclusão para as suas perguntas de investigação.

No dia da coleta de dados da atividade investigativa (aula 10 e 11), o tempo não estava favorável para realização do estudo, pois apresentava temperaturas mais baixas, acompanhadas de precipitação sob a forma de chuvisco. Contudo, foi realizada a atividade nos momentos em que o tempo permitia. O tempo também influenciou algumas atividades investigativas, sobretudo aquelas que envolviam a investigação de animais que não aparecem quando há chuvisco. Isso foi delineado como uma variável do estudo e, por isso, foi necessário fazer a coleta de dados em outros dias com alguns grupos. Isso permitiu que os docentes pudessem discutir com os alunos a respeito das variáveis que influenciam os resultados das atividades desenvolvidas.

Ademais, outras perguntas foram surgindo ao longo do processo, por exemplo, o grupo 4 não encontrou as aves que tinham visto na primeira visita à praça. Assim, surgiram novas perguntas: *“por que os pássaros não estão aqui hoje? Quais as características desse dia que podem ter contribuído para que os pássaros não estivessem na praça?”*. A hipótese levantada foi a temperatura baixa e o chuvisco; uma pesquisa em um site de meteorologia do Brasil foi realizada para auxiliar no esclarecimento desses pontos. Os estudantes desse grupo voltaram no local de coleta em diferentes dias e horários, com diferentes condições de tempo para investigar as aves que eles pensavam ser papagaios, utilizando binóculos

para observar, o celular e o caderno de campo para registrar fotos, vídeos e outros dados sobre o que era observado. A seguir, estão algumas imagens da coleta de dados que os estudantes realizaram na praça em frente à escola.

Figura 1 – coleta de dados da atividade investigativa na praça em frente à escola.



Fonte: instrumentos de avaliação do professor.

Na figura acima é possível notar os estudantes coletando os dados e registrando em seus celulares, analisando os seus dados em uma mesa da praça e observando pássaros com binóculos. Após a coleta, os estudantes tiveram as aulas 12 e 14 dedicadas à análise dos dados e à discussão acerca das considerações finais. Em uma conversa coletiva, os professores perguntaram aos alunos como eles conseguiram solucionar o seu problema, para que eles tomassem consciência a respeito do que foi realizado.

Após esse momento, os docentes trabalharam novamente com os estudantes sobre linguagem científica, pontuando aspectos das práticas científicas que foram realizadas durante a atividade investigativa desenvolvida. Em uma roda de conversa, o docente discutiu com os estudantes os elementos que compõem a linguagem científica; isso foi feito a partir da comparação do texto que os alunos estavam produzindo, que tinham alguma aproximação com a linguagem científica, pois eles apresentavam dados que utilizavam como evidência para sustentar suas explicações, com outros textos, como receita de bolo e poemas.

Algo interessante foi que um dos estudantes (grupo 4), após as primeiras observações das aves, que faziam parte do seu objeto de estudo, tinha comentado com a professora que iria capturar uma das aves que estava vivendo em liberdade, uma vez que acreditava tratar-se de papagaios. No momento da escrita do relato da pesquisa (no formato de banner), a professora voltou a perguntar sobre essa questão e o aluno refletiu

dizendo que não pegaria mais a ave, pois ela era selvagem e vivia na natureza, por isso não caberia capturá-la.

Outro grupo, ao observar a praça, que é espaço de encontros de jovens durante o final de semana e acumula grande quantidade de resíduos sólidos descartados de forma inadequada, teve a ideia de promover um mutirão entre os alunos da escola para limpar e cuidar da praça, bem como promover a conscientização do uso adequado do espaço, em respeito às diversas relações ecológicas que nela ocorrem.

As aulas 14 a 25 foram destinadas para a confecção de um banner (com um modelo disponibilizado pelos professores); nele os estudantes deveriam relatar a atividade desenvolvida em 5 seções (introdução, metodologia, resultados, conclusão e referências). O momento de produção do banner aconteceu na sala de informática da escola e foi a etapa da sequência didática mais complexa para realizar a mediação. Nessa aula, os professores foram orientando os estudantes, motivando-os a refletirem a respeito da sua pergunta de investigação, do que tinha sido realizado em campo, de como eles tinham realizado e dos principais resultados obtidos e registrados.

Dialogar com os estudantes para que eles percebessem o que tinham feito e o que significava cada seção do banner foi algo desafiador e por isso foram necessárias várias aulas. Além disso, para a seção discussão e para o debate dos resultados foram necessários vários momentos de pesquisa. Na escrita dos resultados e da conclusão dos grupos, os docentes chamavam a atenção dos estudantes para o uso de evidências para sustentar explicações e pontuavam esse componente como um elemento importante na linguagem científica. A seguir, a imagem ilustra um dos grupos apresentando o seu banner para os professores avaliadores e os demais alunos da sala.

Figura 2 – Um grupo apresentando o relato da atividade investigativa realizada.



Fonte: instrumentos de avaliação do professor.

No dia da apresentação, os professores simularam a socialização do conhecimento em congressos científicos e disseram que cada estudante seria considerado como um pesquisador que estivesse relatando os resultados de seu estudo em um evento acadêmico. Conforme os alunos iam apresentando os seus trabalhos, os professores indicavam as possíveis aproximações que as práticas dos estudantes tinham com aquelas realizadas na Ciência.

Para avaliar os estudantes, além dos dois docentes de Ciências envolvidos na atividade, os professores convidaram a coordenadora pedagógica da escola, que também tem formação na área de Ciências da Natureza, para compor a mesa de avaliação. Os três docentes estavam simulando uma banca avaliadora dos trabalhos, que iria validar e avaliar o conhecimento que foi produzido a partir da atividade investigativa. Na figura a seguir está um exemplo de um banner produzido por um grupo de estudantes com a mediação dos professores de Ciências.

Figura 3 – Um dos banners produzido pelos alunos para relatar seus resultados.

Maritaca vivendo em praças

INTRODUÇÃO

Qual é a diferença entre papagaios e maritacas? Elas são da mesma família, por isso que são tão parecidas.

Maritaca: cauda pequenas, penas verdes, vivem em bandos, fazem muito barulho quando estão voando e não imitam sons como os papagaios.

Papagaios: são comunicativos, corpo robusto, bico redondo, tem caudas curtas e as penas são verde, não tem corda vocais mas tem siringa que permite reproduzir sons.

METODOLOGIA

A experiência foi realizada com supervisão dos professores: [redacted]. No primeiro dia de pesquisa (05/08) algo nos intrigou: a presença de aves parecidas com papagaios na praça em frente a escola. Voltamos no dia 18/08/19 com um binóculos para pesquisar melhor essas aves, descobrir se eram papagaios ou maritaca e também investigar o que elas estavam fazendo na praça. Ficamos em um ponto específico, que foi onde vimos as aves pela primeira vez. Desde então, voltamos diariamente ao mesmo lugar para olhar se elas voltam. Encontramos novamente elas em um grande grupo e fotografamos e assim seguimos a pesquisa para saber se era papagaio ou maritacas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dia 5/08/19, na parte da manhã em uma visita na praça encontramos exatamente 6 aves na árvore. Esse fato me chamou atenção porque moro há 14 anos aqui no bairro e nunca vi ou mesmo ouvi aves daquele tipo vivendo em liberdade). A partir desse dia, começamos a investigação para ver quem eram e o que faziam.

Retornando a escola, pesquisamos na internet características das aves e das maritacas, pois não sabíamos que tipo de ave era aquela que observamos na praça. Nas pesquisa da internet, temos varias informações de papagaios e maritacas, aí tivemos a certeza que era maritacas pelos sons pesquisados e as características. Retiramos fotos dessas aves e comparamos com as da internet.



No dia 26/08/19 fomos ver eles, e eles estava na árvore de coco, em bando. Nesse dia, o clima estava bom para eles se socializarem ou mesmo voar. Acreditamos que eles estava comendo porque os cocos estava picados ou mesmo comidos.

CONCLUSÃO

Nossa pesquisa estudou as aves que viviam na praça. Em um primeiro momento, pensamos que eram papagaios. Depois da pesquisa na praça e a que aconteceu na sala de informática, descobrimos pelo som que elas emitam e pelas características do corpo que eram maritacas. Acreditamos que elas passam pela praça para se alimentar.

REFERÊNCIAS

<https://www.em.com.br/app/noticia/pecuaria/mundo-pe/2015/07/12/noticia-especial-mundo-pe/036535/papagaios-e-maritacas-sao-vermelhas-mas-nao-sao-lacrimas-pet-e-alien>

<https://www.vestibular.com.br/avaliar/aves/775441p2/>

Fonte: instrumentos de avaliação do professor.

As informações que identificassem os estudantes ou a escola foram suprimidas do banner acima. Os alunos apresentaram o banner no laboratório de informática da escola, por meio da projeção dos trabalhos na tela de uma televisão. Essa foi uma alternativa, pois era inviável imprimir todos os banners, por questões de dificuldades financeiras tanto da escola quanto dos alunos.

É válido ressaltar que o fato de a pergunta original da atividade investigativa ter sido delineada pelos estudantes pode ter contribuído positivamente para que eles se sentissem motivados. Além disso, discentes que apresentavam um comportamento indisciplinado e desafiador em sala de aula surpreenderam positivamente os professores ao se envolverem de maneira ativa nessa atividade. A literatura aponta que aulas que envolvem saída de campo podem ser mais interessantes do que as aulas teóricas e possibilitam ao estudante um maior envolvimento emocional com os conteúdos estudados (SENICIATO; CAVASSAN, 2009).

A escola realiza, anualmente, uma mostra cultural, com a finalidade de aproximar a instituição da comunidade local. Os professores perguntaram quais grupos gostariam de apresentar seu trabalho na mostra cultural da escola; dois grupos, voluntariamente, aceitaram. A imagem abaixo demonstra um dos estudantes apresentando o seu trabalho para a comunidade na mostra cultural da escola.

Figura 4 – Estudante apresentando o seu trabalho na mostra cultural da escola.



Fonte: instrumentos de avaliação do professor.

Uma das limitações do presente estudo foi o fato de ter sido priorizado abordar o conteúdo de relações ecológicas em nível de organismo. Essa opção foi tomada em função das opções dos docentes, da grande extensão da sequência didática e do nível de ensino em que a atividade foi desenvolvida.

Contudo, é importante que o ensino do conteúdo de relações ecológicas seja abordado de uma maneira conjunta, discutindo o impacto das relações ecológicas também no nível das comunidades, aproximando a ecologia profissional da ecologia escolar (FREIRE; CASTRO; MOTOKANE, 2016). Na aula 25, visando ultrapassar a discussão das relações em nível de organismo, foram realizadas pesquisa e discussão, mediadas pela seguinte pergunta: qual seria o impacto se os seres vivos que vocês estudaram desaparecessem desse ecossistema? Entretanto, acreditamos que isso não é o suficiente para um enfoque ecológico em nível das comunidades e, em trabalhos próximos, tais aspectos serão melhor contemplados.

Considerações finais

É possível notar que a sequência didática implementada envolveu momentos em que os estudantes aprendiam conhecimentos de Ciências, com as aulas expositivas/dialogadas sobre relações ecológicas e momentos práticos em que foi necessário mobilizar conteúdos conceituais para identificar as relações ecológicas. Além disso, havia momentos em que os estudantes faziam Ciências, quando realizavam práticas científicas e aprendiam conteúdos procedimentais. Nesta sequência didática, os estudantes também aprendiam sobre Ciências, nos momentos em que os professores pontuavam aspectos da natureza da Ciência, e refletiam acerca das possíveis aproximações que as práticas colocadas em ação tinham com aquelas realizadas na cultura científica.

Dessa forma, atividades que envolvem a aprendizagem de Ciências, a realização de práticas científicas e a aprendizagem sobre a Ciência alfabetizam os estudantes cientificamente e têm potencial para motivá-los, estimulando-os na elaboração de raciocínios sustentados por evidências e auxiliando-os nos processos de tomada de decisões no seu dia a dia (SCARPA; CAMPOS, 2018). Dessa forma, acreditamos que a sequência didática utilizada teve grande potencial para alfabetizar cientificamente os estudantes envolvidos.

A avaliação da aprendizagem foi realizada continuamente. Os docentes puderam realizar a avaliação durante todo o processo, mediando e corrigindo os estudantes, quando necessário, fazendo-os refletir e utilizando os erros para ensiná-los. Por exemplo, na atividade de problematização inicial, diversos estudantes categorizavam as relações

ecológicas que viam de maneira questionável e houve oportunidade de utilizar essa situação para qualificar os conceitos aprendidos junto aos estudantes.

Uma dificuldade enfrentada durante a sequência didática foi a falta de alguns estudantes em momentos importantes do processo, por exemplo, na etapa de problematização inicial e nos momentos de coleta de dados. Essas etapas tiveram que ser realizadas várias vezes por causa dessa ausência.

Além disso, como era uma atividade que envolvia a saída para a área externa da escola, foi preciso pedir autorização dos responsáveis para realizá-la e alguns estudantes demoraram a levar o documento. Por exemplo, na primeira visita a campo (aula 5 e 6), compareceram 19 alunos e faltaram 6, que tiveram de ir na semana seguinte (aula 8). Na segunda visita a campo (aula 10 e 11), apenas 12 alunos entregaram a autorização. Outros 13 alunos não estavam com a autorização assinada e tiveram que coletar os dados na semana seguinte.

Outro desafio foi a dependência de condições climáticas favoráveis para a atividade de campo, pois, em alguns dias, houve precipitação sob a forma de chuvisco muito forte e, em outros, o tempo dificultava o aparecimento e a visualização de algumas aves e insetos que eram objeto de investigação de alguns grupos. Além disso, a confecção do banner foi realizada na sala de informática e em duas aulas houve problemas com a rede de computadores, dificultando a atividade desenvolvida.

Dessa forma, apesar de terem sido muitos os desafios, as atividades conseguiram atingir positivamente os alunos; acreditamos que esse é um caminho promissor para o ensino, mas ainda são necessárias pesquisas para o aperfeiçoamento dessa abordagem e a melhor compreensão do fenômeno em questão. Pensando nisso, em trabalhos futuros, aprofundaremos a forma de abordar as relações ecológicas, discutindo o seu impacto para além do nível de organismo com textos de divulgação científica.

Agradecimentos

Os autores deste artigo agradecem imensamente à Prof. Dra. Danusa Munford, pelas importantes contribuições no planejamento da atividade investigativa desenvolvida. Agradecimentos também à escola pelo apoio aos professores e também aos estudantes, essenciais para a implementação da atividade desenvolvida.

Referências

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental e a formação do sujeito ecológico**. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CRAWFORD, Barbara A. Learning to Teach Science as Inquiry in the Rough and Tumble of Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 4, p. 613-642, 2007.
- FONSECA Gustavo da; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Uma reflexão sobre ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, p. 70-92, set-dez 2008.
- FREIRE, Caio Castro; CASTRO, Rafael Gil de; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. O conceito de interações ecológicas em livros didáticos de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.
- GONÇALVES, Emerson Nunes da Costa; BARATA, Diógina. Aula de campo como metodologia didática no ensino de ciências: Uma experiência com o Projeto Tamar. In: CAMPOS, C. R. P. (Org.). **Aulas de campo para a alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares**. Vitória: Ifes, 2015.
- GRANDI, Luziene Aparecida; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. O potencial pedagógico do trabalho de campo em ambientes naturais: o ensino de biologia sob a perspectiva da enculturação científica. **EDUCERE - Revista da Educação**, Umuarama, v. 12, n. 1, p. 59-72, 2012.
- LOPES, Claudivan Sanches; PONTUSCHKA, Nídia Nacib. Estudo do meio: teoria e prática. **Geografia**, Londrina, v. 18, n. 2, p. 173-191, 2009.
- MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17 n. especial, p. 115-137, 2015.
- OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. ALEXANDRIA: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.
- SANTANA, Ronaldo Santos; CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018.
- SANTOS, Veronica Gomes dos; GALEMBECK, Eduardo. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 879-904, 2018.
- SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. O ensino de Ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, Marcelo Scabelo da; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 3, p. 775-793, 2017.

SILVA, Marcelo Scabelo da; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Aulas de campo para a alfabetização científica: uma intervenção pedagógica no parque estadual da fonte grande (Vitória/ES). **Imagens da Educação**, v. 8, n. 2, p. 1-17, 2018.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em Ecologia**. Tradução de Leandro da Silva Duarte. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

Sobre os autores

Ronaldo Santos Santana

Licenciado em Ciências Biológicas (UNASP), Mestre em Ensino e História das Ciências e Matemática (UFABC), Doutorando em Educação (USP).

E-mail: prof.ronaldosantana@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3813-3541>

Elza Candido de Farias

Graduação em Psicologia pela Universidade Federal Fluminense (UFF), Graduação em Ciências Contábeis (USJT), Especialização em Saúde mental e atenção psicossocial (UNISEB), Especialização em Educação especial com ênfase em deficiência auditiva (FSV).

E-mail: elzafari@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4010-8927>

Recebido em: 16/11/2019

Aceito para publicação em: 20/12/2019